ÜBER

DEN WULFENIT.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

BEI

DER PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT IN MARBURG

EINGEREICHT

VON

SIGMUND KOCH
AUS LIPPOLDSBERG.

MARBURG.
1882.

Ich, Sigmund Koch, Sohn des Lehrers Heinrich Koch zu Helsa, wurde am 16. December 1859 zu Lippoldsberg a. d. Weser geboren. Von Herbst 1871 an besuchte ich die Realschule I. Ordnung zu Cassel, welche ich Herbst 1878 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Ich entschloss mich, Mathematik und Naturwissenschaften zu studieren und verbrachte zu diesem Zweck 4 Semester in Marburg, 2 Semester in Berlin. Winter 1881—82 liess ich mich noch einmal in Marburg immatrikuliren, um mich zum Staatsexamen vorzubereiten. Weihnachten 1881 verliess ich Marburg, um in Cassel meinen bleibenden Aufenthalt zu nehmen.

HERRN CONSUL

C. OCHSENIUS

IN

MARBURG

IN DANKBARKEIT GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Literaturangaben.

1. Bergemann, Pogg. Ann. **80**, 400, 1850.
2. Blake, W. T., Amer. Journ. Sc. [2], **14**, 105, 1852.
3. Boussingault, Ann. de chimie et de physique **45**, 325, 1830.
4. Breithaupt, Pogg. Ann. **35**, 528, 1835.
5. Brown, John, Erdm. Journ. **42**, 432, 1847.
6. Burkart, Reisen in Mexico **2**, 167, 1836.
7. Dana, A System of Mineralogy 1868.
8. Damour et DesCloizeaux, Ann. de chim. et de phys. [3] **51**, 445, 1857.
9. Dauber, Ueber den Datolith, Pogg. Ann. **103**, 116, 1858.
10. —— Ermittelung kryst. Constanten, Pogg. Ann. **107**, 267, 1859.
11. Domeyko, Ann. d. Mines [4] **3**, 15, 1843.
12. Fournet, Ann. Soc. d'agricult. de Lyon 1846, N. Jahrb. 1847, 211.
12a. Glocker, E. Fr., Grundriss der Mineralogie 1839.
13. Goebel, Schwgg. Journ. **37**, 71, 1819.
14. Groth, Mineraliensammlung der Universität Strassburg 1878.
15. Haidinger, Anfangsgründe der Mineralogie 1829.
16. —— Mineralogie 1845.
17. —— Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt am 29. November 1864, **14**, 220.
18. Hausmann, Jahresber. Chem. 1851, 752.
19. Haüy, Traité de Minéralogie, seconde édit. 1822, **3**, 397.
20. Höfer, H., Jahrb. Min. 1871, 80.
21. Jacquin, Miscell. austriae, **2**, Vienna 1781.
22. Klaproth, Beiträge zur chem. Kenntniss der Mineralkörper **2**, 265, 1797.
23. Kobell, F. v., Geschichte der Mineralogie 1864.
24. Lévy, Description d'une collection de minéraux, formée par. M. Heuland **2**, 466, 1837.
25. Macquart, Journ. des Mines nº. 17, p. 23.
26. Manross, Ann. der Chemie und Pharmacie **82**, 359, 1852.
27. Marignac, Description des formes cristallines des molybdates. Ann. des Mines **9**, 1856, p. 1—51.

28. Melling, Rammelsberg **1**, Suppl. 59.
29. Mohs, Mineralogie **2**, 146, 1824.
30. Naumann, Pogg. Ann. **34**, 373, 1835.
31. —— Pogg. Ann. **35**, 528, 1835.
32. Reuss, Sitzungsber. Wien. Akad. **47**.
33. Rose, G., Reise nach dem Ural etc. **2**, 10, 1842.
33a. —— Pogg. Ann. **46**, 639, 1839.
34. Schrauf, Mineralogische Beobachtungen II. Sitzber. Wien. Akad. (1) **63**, 184, 1871.
35. Smith, Am. Journ. of Sc. [2] **20**, 245, 1855.
36. Söchting, Zeitschr. f. d. ges. Naturwiss. **3**, 274.
37. Websky, Leonhard's Jahrb. 1852, 210.
38. Wetherill, Am. Journ. Sc. [2] **15**, 446, 1853.
39. Wöhler, Ann. d. Chem. u. Pharm. **102**, 383, 1856.
40. Wulfen, Xaver, Ueber den kärnthnerischen Bleispath 1785 (De plumbo spathoso etc.).
41. Zerrenner, Tschermak's mineralog. Mitth. 1874, 91.
42. v. Zepharovich, Mineral. Lexicon für das Kaiserthum Oesterreich 1859—1873.
43. —— Mineral. Mitth. Sitzungsber. Wien. Akad. [1] **54**, 278, 1866.
44. Zippe, Verhandlungen der Gesellsch. des böhmisch. Museums. Prag 1834, S. 68.

Durch Beifügung der laufenden Nummer ist im Text auf die bezüglichen Literaturangaben verwiesen worden.

Fernere Literatur vergl. Dana, Syst. of Min. u. Appendix II.

Allgemeiner Theil.

Herr Consul Ochsenius in Marburg, welcher von einer Reise in Amerika eine schöne Sammlung von Mineralien mitgebracht hatte, stellte dieselbe dem Berliner mineralogischen Museum behufs Bearbeitung zur Verfügung. Von besonderer Schönheit war unter diesen eine Suite Gelbbleierze von theils unbeschriebenen, theils unbekannten Fundorten. Durch die Freundlichkeit des Herrn Prof. Dr. Websky stand mir auch noch die reichhaltige Sammlung der Berliner Universität zur Verfügung, so dass es mir möglich wurde, noch andere Vorkommnisse in die Untersuchung hinein zu ziehen. Eine Berechtigung mag die Arbeit darin finden, dass nach Dauber's im Jahre 1859 erschienener Abhandlung »über die Ermittelung krystallographischer Constanten« keine umfassendere Untersuchung über den Wulfenit veröffentlicht worden ist. Im Jahre 1871 gab Bauer seine Untersuchungen über den Scheelit heraus, doch die Absicht dieses Forschers, in gleicher Weise eine Bearbeitung der mit dem Scheelit isomorphen Mineralien*), besonders des Wulfenits, folgen zu lassen, ist nicht in Erfüllung gegangen.

*) In die isomorphe Gruppe des Wulfenits, Scheelits und Stolzits sind wahrscheinlich noch einige andere analoge Verbindungen einzufügen. Das von Professor Rein aus Japan mitgebrachte Mineral Reinit (Lüdecke, diese Zeitschr. **4**, 543) zeigt die tetragonale Pyramide P mit schmaler Abstumpfung durch $P\infty$. Seine chemische Zusammen-

Die vorliegende Arbeit will nicht eine nach allen Richtungen hin umfassende und vollständige Monographie des Wulfenits sein, sondern nur eine möglichst eingehende krystallographische Beschreibung der vorliegenden, namentlich amerikanischen Vorkommnisse. Dass man bei eingehenderer krystallographischer Untersuchung des Wulfenits auf die eine oder andere noch unbekannte Form stossen würde, liess sich von vornherein erwarten.

Die Messungen wurden im Institut des Berliner mineralogischen Museums ausgeführt. Benutzt wurde das bekannte von Websky vervollkommnete Fuess'sche Goniometer. Alle drei Beobachtungsfernröhre kamen in Anwendung. Für jeden von mir untersuchten Fundort habe ich das Axenverhältniss einzeln berechnet, indem ich dazu einen häufig vorkommenden, innerhalb möglichst kleiner Grenzen schwankenden Grundwinkel benutzte*). Schliesslich habe ich nach Massgabe des Gewichts der einzelnen Axenverhältnisse ein allgemeines aufgestellt. Zur Angabe der Winkelwerthe habe ich ein von v. Zepharovich gebrauchtes Schema angewendet.

Es sei mir noch gestattet, den Herren Ochsenius und Websky für ihr freundliches Entgegenkommen, besonders aber Herrn Dr. Arzruni, welcher die Arbeit durch Rath und That förderte, meinen besten Dank auszudrücken.

Die ersten Abhandlungen über den Wulfenit rühren von Jacquin (21) und Wulfen (40) her; nach letzterem hat Haidinger das Mineral benannt. Die Krystallisation ist zuerst durch Haüy, vollständiger durch Mohs, Lévy, Marignac und Reuss bestimmt worden. Später veröffentlichte Naumann (30) eine Arbeit »Ueber den Hemimorphismus und die Hemiëdrie des wolframsauren Bleioxydes«, in welcher er hemiëdrische Krystalle von Berggieshübel in Sachsen beschreibt und, unter anderen bekannten Formen, noch die neuen Flächen $\frac{\infty P 2}{2}\ \pi\,(210)$, $\frac{3P3}{2}\ \pi\,(311)$, $\frac{2P\frac{4}{3}}{2}\ \pi\,(432)$ angiebt. Auf eine von Breithaupt ausgeführte Bestimmung

---

setzung ist identisch mit der des Ferberit, also $FeWO_4$. Ferner zeigen nach den Untersuchungen von Qu. Sella (Sul tungstato di didimio. R. Acc. d. Lincei 3a. Transunti **3**, 26; anno 1878—1879; diese Zeitschr. **3**, 631) die von Cossa künstlich dargestellten Krystalle von Didymwolframiat tetragonale Pyramiden, bei denen der Mittelkantenwinkel $111 : 11\bar{1} = 49^0\,40'$ beträgt. Wahrscheinlich ist auch das Cerwolframiat hierher zu rechnen.

*) Nur bei den Wulfeniten aus Mexico habe ich von der Aufstellung eines besonderen Axenverhältnisses Abstand genommen, da die Winkel innerhalb zu grosser Grenzen schwanken.

des spec. Gewichts hin theilte Naumann später (31) mit, dass die von ihm beschriebenen Krystalle nicht wolframsaures, sondern molybdänsaures Blei gewesen seien*). An den Přibramer Vorkommnissen hat dann Zippe (44) zuerst die parallelflächige Hemiëdrie nachgewiesen. Eine wesentliche Förderung der krystallographischen Kenntniss des Wulfenits verdanken wir Dauber (10), welcher Krystalle von Bleiberg, Berggieshübel, Zinnwald und Phenixville mass nnd das Axenverhältniss dieser Vorkommen bestimmte. Zu den bekannten Flächen fügte dann v. Zepharovich (43) noch zwei neue: $\infty P\frac{6}{5}$ und $\infty P\frac{4}{3}$ hinzu, welche er an den Přibramer Wulfeniten gefunden hatte. Im Jahre 1874 beschrieb Zerrenner (41) Wulfenite vom oberen Schwarzgrubner Gange zu Přibram, die sich durch ihre hemimorphe Ausbildung und das Auftreten der neuen Form $2P$ auszeichnen.

Ein grosser Theil der Literatur beschäftigt sich mit der chemischen Natur unseres Minerals. Es handelt sich dabei namentlich um die Frage, woher die rothe Farbe mancher Wulfenite herrühre. G. Rose (33) hat durch Löthrohrversuche die Frage dahin entschieden, dass die rothe Farbe der Krystalle von der Kirgisensteppe durch eine Beimengung von Chrom hervorgerufen werde. Schrauf (34) bestätigte diese Angabe durch Versuche an den rothen Wulfeniten von Phenixville und Rucksberg, während andere Chemiker, namentlich J. L. Smith (35), die rothe Färbung nicht einer Beimengung von Chrom, sondern von Vanadin zuschreiben. Auch hat Wöhler (39) Vanadin im käuflichen Wulfenit von Bleiberg in Kärnthen gefunden; bekannt ist ferner, dass am Berg Obir Wulfenit mit krystallisirtem Vanadinit zusammen vorkommt. Vielleicht sind in einigen Fällen die rothen Wulfenite Chrom-, in anderen Fällen Vanadin-haltig.

Erwähnen will ich hier noch die Analyse eines Gelbbleierzes von Chile,

---

*) Ich kann den Zweifel nicht unterdrücken, ob die von Naumann untersuchten Krystalle von Berggieshübel in Wirklichkeit Wulfenite gewesen sind, und vermuthe vielmehr, dass sie dem Scheelit oder Stolzit angehörten. Denn sowohl die Farbe stimmt mit derjenigen dieser Mineralien überein, als auch die ganze Ausbildung; so sind z. B. die Flächen (210) und (311) in der That am Scheelit bekannt, während sie am Wulfenit in der späteren Literatur nirgends erwähnt sind und auch ich sie selbst nicht beobachtet habe. Allerdings giebt Dauber in seiner Arbeit eine Analyse dieses Gelbbleierzes von Berggieshübel an, die auf Wulfenit hingeführt hat. Da Gelbbleierz in Berggieshübel nur einmal im Jahre 1832 gefunden worden ist, so sind die Stufen von diesem Fundorte sehr selten, man wird sich daher schwerlich zu erneuten Analysen entschliessen können. In gleichem, ja noch in erhöhtem Maasse scheint es mir zweifelhaft, ob die von Dauber beschriebenen Krystalle von Zinnwald wirklich molybdänsaures Blei gewesen sind. Denn nirgends habe ich Zinnwald als Fundort von Wulfenit erwähnt gefunden und in der Berliner Universitätssammlung befindet sich kein Exemplar von dort. Auch die Přibramer ähneln in ihrem äusseren Aussehen sehr dem Scheelit und Stolzit. Eine chemische Analyse dieses Vorkommens existirt, soviel mir bekannt ist, noch nicht. Eine qualitative Bestimmung, welche Herr Bärwald im chemischen Laboratorium der Bergakademie vorzunehmen die Güte hatte, zeigte aber nur das Vorhandensein von Molybdän.

ausgeführt von Domeyko (11), welche 6,88% Kalkerde ergab und auf die Formel $2PbMoO_4 + CaMoO_4$ führt.

Der Wulfenit findet sich meist auf Bleierzgängen im Kalkstein, oder seltener im Dolomit. Bleiglanz und Kalkspath sind fast immer seine Begleiter. Häufig sitzt er direct auf dem Kalkstein, wie z. B. zu Bleiberg in Kärnthen; meistens aber auf Bleiglanz oder Kalkspathkrystallen. Sowohl krystallinischer als krystallisirter Quarz kommt oft gemeinschaftlich mit ihm vor. In Utah sind die Wulfenittäfelchen von Brauneisenstein überzogen. Kupfer- und Manganerze, Schwefelkies, Eisenspath, Cerussit und Pyromorphit sind Mineralien, welche häufig mit dem Wulfenit zusammen vorkommen. Der Vanadinit, welcher zuweilen, z. B. am Berge Obir in Kärnthen, mit dem Wulfenit gemeinschaftlich vorkommt, scheint die Vermuthung zu bestätigen, dass manche Wulfenite etwas vanadinhaltig sind. Während unter den europäischen Fundorten keiner bekannt ist, wo der Wulfenit mit Flussspath zusammen vorkäme, rühren die Stufen von Arizona sämmtlich von Flussspathgängen her, was um so bemerkenswerther ist, als Flussspath in Amerika überhaupt selten vorkommt. In Arizona ist krystallinischer Flussspath von einer Kalkspathschicht überzogen, auf welcher, gemeinschaftlich mit Quarzkryställchen, die Wulfenite und neben diesen zuweilen sehr kleine Vanadinitkryställchen aufgewachsen sind. Bei einer Stufe aus dem nördlichen Arizona fehlte indess der Quarz, bei einer anderen sassen die Wulfenitkrystalle direct auf Bleiglanz.

Der Farbe nach lassen sich die Wulfenite in drei Abtheilungen bringen:

1) Der gewöhnliche gelb gefärbte,
2) der wasserhelle bis weissgraue, dem Scheelit und Stolzit ähnliche,
3) der rothgefärbte, sogenannte Chromwulfenit.

Die zweite Varietät ist nur in Berggieshübel, Zinnwald und Přibram gefunden worden. Die dritte Varietät kommt häufiger vor, z. B. zu Rezbánya und Rucksberg, in der Kirgisensteppe, zu Phenixville und in Arizona in Nordamerika. Dem äusseren Habitus nach kann man zwei Haupttypen, den pyramidalen und den tafelförmigen, unterscheiden. Letzterer ist der weitaus häufigere. Zuweilen sind beide Typen auf ein und derselben Stufe vertreten.

Bis jetzt sind folgende Formen am Wulfenit bekannt*):

1)	$2P$	221	Zerrenner
2)	$\frac{3}{2}P$	332	Lévy

*) Die Namen der ersten Beobachter, resp. derjenigen Autoren, bei welchen sich die betreffenden Flächen zuerst erwähnt finden, habe ich in die Tabelle mit aufgenommen. Mit einem Sternchen sind diejenigen Formen bezeichnet, welche auch am Scheelit beobachtet worden sind.

3)	P^*	111*)	Mohs
4)	$\frac{1}{3}P^*$	113	Haüy
5)	$\frac{2}{9}P$	229	Lévy
6)	$\frac{1}{16}P$	1.1.16	Lévy
7)	$\frac{3}{2}P\infty$	302	?
8)	$P\infty^*$	101	Mohs
9)	$\frac{2}{3}P\infty$	203	Mohs
10)	$\frac{1}{2}P\infty^*$	102	Lévy
11)	$\frac{1}{3}P\infty$	103	Lévy
12)	∞P^*	110	Haüy
13)	$\infty P\infty^*$	100	Haüy
14)	$0P^*$	001	Haüy
15)	$\infty P\frac{3}{2}$	320	?
16)	$\infty P2^*$?	210	Naumann
17)	$\infty P3$	310	Lévy
18)	$\infty P\frac{4}{3}$	430	v. Zepharovich
19)	$\infty P\frac{6}{5}$	650	v. Zepharovich
20)	$3P3^*$?	311	Naumann
21)	$2P\frac{4}{3}^*$?	432	Naumann
22)	$\frac{7}{75}P7$	7.1.75	Dauber

Hierzu kommen folgende neue von mir beobachtete Flächen:

23)	$\frac{1}{7}P$	117
24)	$\frac{1}{8}P$	118
25)	$\frac{1}{264}P\infty$	1.0.264
26)	$\frac{1}{16}P\infty$	1.0.16
27)	$\frac{2}{5}P\infty$	205
28)	$\infty P\frac{7}{4}$	740
29)	$\frac{1}{2}P\frac{9}{8}$	8.9.18?

Man sieht, dass der Scheelit, welcher allgemein als flächenreicher angesehen wird, und dessen Formen durch Bauer's Untersuchungen auf 22 angewachsen sind, in dieser Beziehung noch hinter dem Wulfenit zurücksteht. Die Flächen (221), (332), (229), (302) und (1.1.16) habe ich freilich trotz des mir zur Verfügung stehenden reichhaltigen Wulfenitmaterials nie beobachten können. Wie beim Scheelit giebt es viele Flächen, deren Indices vollständig unbestimmbar sind: gerundete Prismenflächen und Pyramiden II. oder III. Ordnung mit verschwindend kleiner oder sehr grosser Verticalaxe.

Während beim Scheelit die Pyramidenflächen III. Ordnung, was ihre

*) Nicht immer ist die hier mit (111) bezeichnete Form zur Grundpyramide gewählt worden, Haüy betrachtete (102) und Des Cloizeaux früher (101) als solche.

Anzahl betrifft, das Uebergewicht haben, herrschen beim Wulfenit die Pyramiden II. Ordnung und die Prismen vor. Gemeinsam haben beide Mineralien 10 Formen.

Die hemimorphe Ausbildung der Wulfenitkrystalle scheint im Allgemeinen seltener zu sein, als gewöhnlich angegeben wird. Ein unzweifelhaftes Beispiel von Hemimorphismus habe ich in der reichhaltigen Berliner Universitätssammlung nicht finden können. Nur ein einziges Mal schien eine Pyramidenfläche II. Ordnung, welche auf der oberen Seite vorhanden war, auf der unteren zu fehlen. An manchen Krystallen treten einzelne Pyramidenflächen so schmal auf, dass sie mit blossem Auge fast gar nicht zu erkennen sind und mit dem gewöhnlichen Fernrohr betrachtet fast gar keinen Reflex geben. Erst mit Zuhülfenahme des verkleinernden Fernrohres, und nachdem ich die die Intensität des Lichtes verstärkende Linse vor den Spalt aufgesetzt hatte, kamen die Reflexe, freilich noch immer sehr schwach, zum Vorschein. Anfänglich glaubte ich daher, wenn eine auf der Oberseite liegende Pyramidenfläche einen Reflex gab und die ihr auf der Unterseite entsprechende nicht, einen hemimorph ausgebildeten Krystall vor mir zu haben. Merkwürdig ist es wiederum, dass nur die dem Scheelit und Stolzit ähnliche Varietät von Berggieshübel, Zinnwald und Přibram Hemimorphismus zeigt, denn die gewöhnliche gelbe Varietät tritt, so viel mir bekannt, nicht in hemimorpher Ausbildung auf. Zerrenner (41) hat an den Přibramer Vorkommnissen folgende Fälle des Hemimorphismus beobachtet:

1) Einige Krystalle bestanden an dem einen Ende nur aus 111, am anderen aus 221.

2) Krystalle, welche kurz aufgebaucht waren, zeigten einerseits 111, andererseits die breite drusige Basis.

3) Krystalle, deren eines Ende nur aus 221 bestand, besassen auf der anderen Seite noch die Basis 001.

Bisher scheint mit Sicherheit die parallelflächige Hemiëdrie nur an den Prismen nachgewiesen zu sein, denn auch die von mir an einem Krystall von Bleiberg in Kärnthen beobachtete Pyramide III. Ordnung ist nicht als sicher bestimmt zu betrachten. Die ditetragonalen Prismen treten sowohl vollflächig als hemiëdrisch auf und bedingen die Rundung gegen die Prismen I. und II. Ordnung. Zwar lässt sich oft ein Uebergang der Prismen III. Ordnung in Pyramidenflächen III. Ordnung beobachten, allein auch diese sind so gerundet, dass sie nicht gemessen werden können. Auch die Flächen anderer Formen sind oft uneben, gereift oder geknickt, geben daher mehrere oder schlechte Reflexe, und die entsprechenden Werthe weichen oft an ein und demselben Krystall bedeutend von einander ab. v. Zepharovich schreibt mit Dauber diese Abweichung der attractorischen Kraft des Gesteines zu, auf welchem die Krystalle aufsitzen. Ich kann aber diese Auffassung des-

halb nicht theilen, weil die Abweichungen auch bei Winkeln vorkommen, die von der attractorischen Kraft des Gesteines hätten gleichmässig betroffen werden müssen. An einem parallel der Basis aufgewachsenen Krystall zeigen die beiden Winkel (111).(001) an zwei Kanten der oberen Basis dieselben Abweichungen, als dieser Winkel an der oberen und unteren Kante des Krystalls. Bei verschiedenen Krystallen desselben Fundortes ist die Differenz der Winkel noch grösser; ihren höchsten Grad erreicht sie jedoch bei Krystallen verschiedener Vorkommnisse, so dass man genöthigt ist, für die eines jeden Fundortes ein besonderes Axenverhältniss aufzustellen. Trotzdem würde es lediglich eine Hypothese sein, wollte man die Winkelabweichungen durch isomorphe Beimischung von molybdänsaurem Calcium oder dergleichen erklären, denn die oben angeführte Analyse von Domeyko (11) steht zu vereinzelt da, als dass ihr ein grosses Gewicht beigelegt werden dürfte. — Die dem Auge am schönsten erscheinenden Krystalle geben oft die schlechtesten Reflexe, während im Gegentheil unscheinbare Krystalle verhältnissmässig gut übereinstimmende Winkel besitzen.

Mit glänzenden, guten Flächen tritt fast stets (111) auf, wo sie aber in Combination mit (113) vorkommt, wird sie meist so schmal, dass sie nur äusserst schwache Reflexe liefert. Sie ist nicht so häufig als die Fläche (113), welche bei sehr vielen Vorkommnissen vorherrscht und auch ziemlich gut ausgebildet ist. Sehr häufig ist ferner die Pyramide (102), doch ist sie meist nicht ganz eben und giebt daher keinen einheitlichen Reflex. Bei Combinationen mit (101) herrscht sie ebenfalls meist vor. Die Basis ist oft sehr glänzend, ebenso häufig aber auch matt und rauh. Sehr oft ist sie nur scheinbar vorhanden, indem an ihre Stelle äusserst flache Pyramiden treten. Diese Pyramiden können nun regelmässig ausgebildet sein, wie z. B. bei den rothen Wulfeniten von Arizona, häufig aber herrscht eine Fläche vor, indem sie die anderen verdrängt. Die scheinbare Basis hat dann ein einheitliches Aussehen, die beiden Endflächen laufen aber nicht parallel oder doch nur in dem Falle, wenn auf beiden Seiten die gegenüberliegenden entsprechenden Pyramidenflächen vorherrschen. In Folge des Vorhandenseins dieser stumpfen Pyramiden ist nun der Winkel von Pyramide zur Basis ein äusserst schwankender, und daher, obgleich er am häufigsten vorkommt, nicht gut zur Berechnung des Axenverhältnisses geeignet. Die stumpferen Pyramidenflächen, wie (117), (118), (1.0.16) etc. besitzen einen starken Glanz, sind aber gereift und geknickt und gehen ineinander über. Die Prismen I. und II. Ordnung treten selten in guter Ausbildung auf, fast immer sind sie durch hinzutretende Prismen III. Ordnung gerundet; sie besitzen nur geringen Glanz. Die Flächen (117) und (118) zeigen eine Streifung, welche nicht der Combinationskante mit der Basis parallel, son-

dern schief zu derselben läuft, wodurch das Streben nach hemiëdrischer Ausbildung angedeutet wird.

Specieller Theil.

I. Wulfenite von Arizona.

Der grössere Theil der der Sammlung des Herrn Ochsenius angehörenden Wulfenite stammt aus Arizona. Zwar wird dies Land schon von Dana in seiner Mineralogie als Fundort unseres Minerals erwähnt, jedoch ist dies Vorkommen weder beschrieben, noch krystallographisch untersucht worden*). Es treten drei verschiedene Typen auf, die auf drei verschiedene Fundorte innerhalb Arizonas schliessen lassen. Die Etiquetten geben nichts Näheres an und nur eine Stufe trug die Bezeichnung: »aus dem nördlichen Arizona«. Die drei Typen sind:

1) rothgefärbte tafelförmige Krystalle,
2) intensiv gelbe, dicke tafelförmige Krystalle,
3) braungelbe spitzpyramidale Krystalle.

1. Rothe Wulfenite von Arizona**).

Sie sehen denen von Phenixville, Rucksberg und Rezbánya sehr ähnlich, unterscheiden sich von diesen aber dadurch, dass sie keine hemiëdrischen Flächen besitzen. Prismen fehlen überhaupt. Die Krystalle sind tafelförmig ausgebildet, doch tritt an ihnen nicht die Basis, sondern eine ganz stumpfe Pyramide, etwa (1.0.264) auf. Sie bestehen aus der Combination (101), (102), (1.0.264), oder seltener aus (101), (102), (1.0.264), (111). Die Pyramiden (1.0.264) und (102) herrschen vor und bedingen den

*) Ueber das Vorkommen des Wulfenits in Arizona berichtet B. Silliman in einer soeben erschienenen Notiz (Mineralogical Notes by B. Silliman, Amer. Journ. Sc. **22** [Sept. 1881], 198. — Auszug erscheint im nächsten Heft. Die Red. —): Im sogenannten »Silver District« in Juma County, Arizona, 50 Meilen nördlich von Fort Juma, befinden sich Quarzgänge, welche silberhaltigen Bleiglanz mit Bleisalzen — kein Gold — führen. Die Salze sind: Wulfenit von besonderer Schönheit, Vanadinit und derber Anglesit mit Bleiglanz. — Die orangegelbe bis orangerothe Farbe der in »Red Cloud Mine« neben Vanadinit in der Tiefe von 300 Fuss gefundenen Wulfenite lässt Vanadinsäure vermuthen, jedoch fand Silliman dieselbe weder in Krystallen von »Red Cloud« noch in anderen Arizona-Wulfeniten. In »Melissa Mine« des »Silver District« sind orangerothe, achtseitige, prismatische Krystalle des Wulfenits, deren Basis gewölbt ist oder das Aussehen von Pyramiden hat, gefunden worden. Silliman meint, dass diese interessante Form bisher an keinem anderen amerikanischen Wulfenit gefunden worden sei. Die Gangmasse ist brauner oder weisser Kalkstein. »Rover« ist eine dritte Grube desselben Districtes, welche Wulfenite fast ebensolcher Form, blos von bedeutend hellerem Orangeroth liefert, als »Red Cloud«.

**) Dies schöne Vorkommen scheint in den meisten Sammlungen noch nicht vertreten zu sein; wenigstens ist in der Berliner Universitätssammlung noch kein Exemplar vorhanden.

Habitus. Die meistens rundum ausgebildeten Krystalle besitzen einen vorzüglichen Glanz und sind vollkommen durchsichtig, jedoch sind die Flächen nicht eben; (102) namentlich ist horizontal gestreift und giebt keine guten Reflexe.

Folgendes sind die Resultate meiner an dieser Varietät angestellten Messungen:

Winkel:	Berechnet:	Mittel:	Gemessen Zahl der Messungen:	Grenzwerthe:
111 : 1.0.264	65° 30½′	65° 33′	8	65° 8½′ — 65° 55′
111 : 11$\bar{1}$	48 59	48 16	3	48 14 — 48 18½
102 : 1.0.264	—	*37 57½	23	36 23 — 38 30
102 : 10$\bar{2}$	103 58	104 4	11	102 40 — 105 30
102 : 101	19 23	19 18	20	18 0 — 19 59½
102 : 012	51 38	51 39	10	50 51 — 51 59
111 : 113	29 6½	28 41½	1	28° 41½′
101 : 10$\bar{1}$	65 13	65 12	8	64 56 — 65 24

Um den Winkel (102).(001) zu bestimmen, wurde folgender Weg eingeschlagen. Die Winkel der beiden Basalflächen differirten fast immer von dem eigentlichen Werthe 180° im positiven oder negativen Sinne um 7—8 Minuten. Aus allen diesen Abweichungen wurde das Mittel genommen und die Hälfte desselben zu dem Winkel 102 : 1.0.264 addirt. Auf diese Weise erhielt ich für 102 : 001 den Werth 38° 1′, aus welchem sich das der Rechnung zu Grunde gelegte Axenverhältniss:

$$a : c = 1 : 1{,}5636$$ ableitet.

In den kleinsten Grenzen schwankt der Winkel 111 : 11$\bar{1}$, trotzdem weicht er von dem berechneten Werthe bedeutend ab. Allein da er bei den meisten Krystallen nicht vorkommt und die Anzahl der Messungen eine sehr geringe ist, so glaubte ich ihn nicht der Berechnung des Axenverhältnisses zu Grunde legen zu dürfen. Wie man sieht, differiren die berechneten Werthe von den gemessenen bei solchen Winkeln, die nicht von der Beschaffenheit der Basalflächen abhängen, nur um wenige Minuten.

Um zu zeigen, wie sehr schon an einem und demselben Krystall die correspondirenden Winkel von einander abweichen, mögen hier Messungsresultate an einer der besten Zonen angeführt werden.

Zone II. Ordnung.

1.0.264	271° 33′	
		38° 31½′
102	233 30½	
		19 28½
101	214 2	
		65 8
10$\bar{1}$	148 54	
		19 59½
10$\bar{2}$	128 54½	
		37 28½
1.0.$\bar{2}\bar{6}\bar{4}$	91 26	

2. Gelber Wulfenit »aus dem nördlichen Arizona«.

Eine sehr schöne Stufe. Die Wulfenit-Krystalle sitzen auf einer Flussspath bedeckenden Kruste von weissem, krystallinischem Kalkspath, der sich auf seiner Oberfläche in rundliche Krystallformen ausgebildet hat. Es sind schöne, intensiv gelbe, kleine, dicktafelförmige Krystalle von der Combination 001.111.110 mit Prismen dritter Ordnung. Die Basis scheint auch hier nicht immer vorhanden zu sein, jedoch liess sich hier eine stumpfe Pyramide durch Messung nicht constatiren. Am glänzendsten sind die Flächen von 111, welche auch verhältnissmässig gute Reflexe liefern. Die Flächenbeschaffenheit der Krystalle dieser Varietät ist weit besser, als diejenige der vorher beschriebenenen rothen Wulfenite von Arizona. Auch sie sind vollkommen durchsichtig.

Aus dem Winkel

$$111 : 11\bar{1} = 48^0\ 17'$$

berechnet sich das Axenverhältniss

$$a : c = 1 : 1{,}5776,$$

welches der folgenden Tabelle zu Grunde liegt.

Winkel:	Berechnet:	Mittel:	Gemessen: Zahl der Messungen:	Grenzwerthe:
111 : 001	65° 51½′	65° 43′	17	65° 1′ —66° 11½′
111 : 11$\bar{1}$	48 17	48 17	13	47 49½—48 33½
113 : 001	36 38	36 10	13	35 2 —37 25½
113 : 111	29 13½	29 25	19	28 49½—29 59
111 : 1$\bar{1}$1	80 22	80 26	1	80° 26′
113 : 1$\bar{1}$3	49 55	49 27	1	49 27

Die durch Messung für die Winkel 111 : 001 und 113 : 001 ermittelten kleineren Werthe, als die berechneten, scheinen darauf hinzuweisen, dass auch hier vielleicht stumpfe Pyramiden vorhanden sind.

3. Braune Varietät von Arizona.

Es sind lange, pyramidale, spindelförmige Krystalle, ihrer Form nach den Přibramer Wulfeniten ähnlich. Die Flächen sind gerundet, ohne Glanz und daher nicht messbar. Die auftretende Pyramide scheint eine spitzere als 221 zu sein. Die Stufe stammt, ebenso wie die der beiden vorhergehennen Varietäten, von einem Flussspathgange, jedoch sitzen hier die Krystalle direct auf Bleiglanz.

II. Wulfenite von Utah.

Die von mir untersuchten Krystalle stammen aus zwei Fundorten, von Tecomah Mine und Mount Nebo in Central-Utah. Beide Vorkommnisse sind aber nicht von einander zu unterscheiden und wurden daher im Folgenden zusammengefasst.

Sämmtliche Krystalle sind tafelförmig ausgebildet, zeigen aber nicht die reine Basis, sondern ebenso, wie die von Arizona, eine sehr stumpfe Pyramide. Einfach aussehende grössere Tafeln bestehen aus einer Anzahl Einzelkrystalle, welche sich neben einander gelagert haben. Diese Tafeln umgeben meist Hohlräume, in denen kleine Kalkspathrhomboëder sich drusenförmig abgesetzt haben. Oft umschliessen die Tafeln einen solchen Hohlraum vollständig, so dass man einen homogenen, sehr grossen Wulfenitkrystall vor sich zu haben glaubt. Zuweilen legen sich Wulfenittafeln an die Flächen eines Kalkspathrhomboëders so an, dass ein Wulfenitpseudorhomboëder entsteht, dessen Kern aber Kalkspath ist. Sehr häufig sitzen kleine, milchweisse, schön ausgebildete Kalkspathrhomboëder r $(1\bar{1}02)$ auf einem Wulfenittäfelchen auf, ein Beweis, dass hier der Kalkspath auch als jüngere Bildung auftritt. Trotz der grossen Dünne dieser Wulfenittäfelchen zeigen die meisten derselben Randflächen, welche namentlich in einer Reihe sehr stumpfer Pyramiden I. und II. Ordnung bestehen. Fast immer sind die Krystalle Combinationen von Pyramiden I. Ordnung mit Pyramiden II. Ordnung. An einigen Krystallen wurden die Flächen 111, 113, ferner 1.0.16, 101 beobachtet. Ein recht flächenreicher Krystall war ringsherum sehr schön ausgebildet und zeichnete sich durch vollständige Durchsichtigkeit, schöne pomeranzengelbe Farbe und auffallenden Glanz aus. Ausser mehreren sehr stumpfen Pyramidenflächen zeigt er die Formen: 111, 113, 101, 1.0.16, 205.

Ich habe den Versuch gemacht, eine Zone der erwähnten, sehr stumpfen Pyramiden zu messen, und bin dabei, von der Basis (a) ausgehend, zu folgenden Werthen gelangt:

a	53° 35′	
a_1	52 51	0° 44′
a_2	52 35½	0 15½
a_3	49 34	3 1½

Diese Flächen habe ich, in Anbetracht der Unsicherheit der Bestimmung, näher zu symbolisiren unterlassen.

Aus dem Winkel $113 : 11\bar{3} = 106° 44'$ ergeben sich das Axenverhältniss:

$$a : c = 1 : 1{,}57735$$

und die berechneten Werthe folgender Tabelle:

Winkel:	Berechnet:	Mittel:	Gemessen: Zahl der Messungen	Grenzwerthe:
113 : 11$\bar{3}$	106° 44′	*106° 44′	3	106° 40½′—106° 45′
113 : 001	36 38	36 28	6	36 4 — 36 59
111 : 001	65 51	65 50	2	65 28 — 66 12
111 : 11$\bar{1}$	48 18	48 17	1	48° 17′
101 : 10$\bar{1}$	64 45	64 52	2	64 49½ — 64 55½
1.0.16 : 001	5 38	5 40½	2	5 40 — 5 41
1.0.16 : 0.1.16	7 58	8 6	1	8° 6′
205 : 001	32 15	32 43	2	32 33 — 32 52
205 : 101	25 22	24 51	2	24 49½ — 24 53

III. Wulfenit von Mexico.

Die Wulfenite aus der Grube Azulaques bei Zacatecas in Mexico sind zwar schon ziemlich lange bekannt und auch schon von Bergemann (1) analysirt worden, jedoch scheint keine krystallographische Beschreibung derselben vorzuliegen. Burkart (6) giebt in seiner »Reise in Mexico« an, dass dort der Wulfenit im Hornstein und Granit auf Eisenocker mit Bleiglanz, Pyromorphit und Mimetesit vorkommt. Die Krystalle dieses Fundortes sind ebenfalls dünn tafelförmig und sehen denjenigen von Utah ähnlich, sind jedoch etwas weniger dünn als jene. Sie besitzen eine pomeranzengelbe Farbe und sind durchsichtig. Es standen mir nur lose Krystalle zur Verfügung; dieselben zeigen Pyramiden I. und II. Ordnung ziemlich im Gleichgewicht und häufig noch sehr stumpfe Pyramiden III. Ordnung. Ich beobachtete einen Krystall, der dem von Dauber beschriebenen, aus Kärnthen stammenden*) sehr ähnlich war. Die Pyramidenflächen sowohl I. als II. Ordnung sind schräg gestreift, wodurch das Vorhandensein von Pyramiden III. Ordnung angedeutet wird. In Folge dessen waren gute Reflexe nicht zu erzielen. Die Winkel weichen so bedeutend von einander ab, dass es mir nicht zweckmässig schien, für dies Vorkommen ein besonderes Axenverhältniss zu berechnen. Ich theile, um dies zu begründen, hier die Winkel der an einem Krystall gemessenen Zonen mit.

Zone I. Ordnung.

001	216° 38½′	
		16° 14½′
118	200 24	
		148 18
11$\bar{8}$	52 6	
		15 10
00$\bar{1}$	36 56	

*) Dauber beobachtete an jenem Krystall die Pyramide III. Ordnung (7.1. 75).

Zone II. Ordnung.

001	36° 56′	
		36° 2′
102	0 54	
		106 10
$10\bar{2}$	254 44	
		37 27
$00\bar{1}$	217 17	

Zone I. Ordnung.

001	217° 17′	
		14° 20′
118	202 57	
		149 50
$11\bar{8}$	53 7	
		15 30
$00\bar{1}$	37 37	

Jedoch lassen sich mit Sicherheit an diesen Wulfeniten folgende Flächen bestimmen: 102, 205, 1.0.12, 1.0.16, 118, 117.

Verglichen mit dem Axenverhältniss der Wulfenite von Utah ergaben sich für die neuen Flächen 205, 117, 118 folgende Winkelwerthe:

	Gemessen:	Berechnet:
118 : 001	14° 56′	15° 35′
117 : 001	17 48	17 41
205 : 001	33 50	32 15
118 : $11\bar{8}$	148 45	148 50
117 : $11\bar{7}$	144 32	144 24

IV. Wulfenit von Phenixville.

Die Wulfenite von Phenixville sind roth, meist tafelförmig entwickelt und zeigen sämmtlich gerundete, nicht messbare Prismen III. Ordnung. Wie schon erwähnt, haben Analysen dieses Wulfenits Vanadin geliefert, Schrauf giebt jedoch an, in demselben Chrom gefunden zu haben. In ihrer Ausbildung sind sie den gelben Wulfeniten aus dem nördlichen Arizona und den rothen von Rucksberg ähnlich. Dauber sowohl als auch Schrauf haben schon an Krystallen dieses Fundortes Messungen vorgenommen. Letzterer beobachtete an ihnen die Flächen: 001, 111, 110, 320; Dana erwähnt noch die Fläche 1.1.16, welche an den von mir untersuchten Krystallen nicht vorhanden war.

Dauber berechnete das Axenverhältniss:

$$a : c = 1 : 1{,}5820$$

und den Winkel

$$111 : 11\bar{1} \text{ zu } 48^\circ 10'.$$

Schrauf, welcher zur Berechnung das in den Handbüchern der Mineralogie angegebene Axenverhältniss*):

*) In den Handbüchern der Mineralogie werden zwar im Allgemeinen die von Dauber bestimmten Winkel, aber nicht das sich aus ihnen ergebende Axenverhältniss angeführt.

$$a : c = 1 : 1{,}574$$

benutzte, erhielt die Werthe:

	Gemessen:	Berechnet:
111 : 11$\bar{1}$	48° 30′	48° 25′
111 : 110	24 20	24 12½
111 : 320	26 50	26 35

Meine Messungen ergaben folgende Resultate:

Winkel:	Berechnet:	Mittel:	Gemessen: Zahl der Messungen	Grenzwerthe:
111 : 001	65° 57′	65° 53′	26	65° 20′—66° 28′
111 : 11$\bar{1}$	48 6	*48 6	10	47 59—48 16

Aus dem Winkel 111 : 11$\bar{1}$ ergiebt sich das Axenverhältniss:

$$a : c = 1 : 1{,}58446.$$

V. Wulfenit von Bleiberg.

Die Wulfenite von Bleiberg sind theils pyramidal, theils tafelförmig ausgebildet; der letztere Habitus ist jedoch der häufigere. Sie finden sich einzeln und gruppenweise als Bekleidung kleiner Drusenräume in Kalkstein oder Dolomit. Kalkspath, Cerussit und Bleiglanz sind hier als Begleiter des Wulfenits ziemlich selten. Die Krystalle sind meist sehr gross. Bei den meisten ist die Basis rauh und matt, nur bei wenigen kleinen Krystallen tritt sie glänzend auf. Fast alle zeigen Prismen III. Ordnung, die aber gerundet und daher kaum messbar sind. — Ueber den Bleiberger Wulfenit erschienen zuerst die Arbeiten von Jacquin (21) und Wulfen (40). Dauber hat dies Vorkommen krystallographisch untersucht. Ein recht schöner Krystall aus der Berliner Universitätssammlung zeigt vorherrschend die seltene Form 101 ohne Basis. Ferner traten noch die Flächen 111, 113, 110 und eine Pyramide III. Ordnung hinzu, deren Winkelwerthe am nächsten dem Symbol 8.9.18 entsprechen würden.

Dauber hat das Axenverhältniss

$$a : c = 1 : 1{,}5771$$

und den Winkel

111 : 11$\bar{1}$ zu 48° 18′ berechnet.

Aus meinen Messungen folgt nachstehende Tabelle, indem ich den Winkel 111 : 11$\bar{1}$ = 48° 23′ zu Grunde legte und daraus das Axenverhältniss

$$a : c = 1 : 1{,}5734$$

bestimmte.

Winkel:	Berechnet:	Mittel:	Gemessen: Zahl der Messungen	Grenzwerthe:
111 : 001	65° 48′	65° 44′	14	65° 12′— 66° 1′
113 : 001	36 33	36 30	7	36 21 — 36 38
102 : 001	38 12	38 19	8	38 3 — 38 47
111 : 11$\bar{1}$	48 23	*48 23	7	48 7 — 48 36
102 : 10$\bar{2}$	103 36	103 38	3	103 34 —103 42
101 : 10$\bar{1}$	64 52	64 46	3	64 40 — 64 50
101 : 011	73 17	73 14	4	73 3 — 73 15
113 : 1$\bar{1}$3	49 48	49 41	1	49° 41′
101 : 001	57 34	57 39	1	57 39
103 : 001	27 40	27 23	1	27 53
8.9.18 : 101	34 14	34 5	1	34 5
8.9.18 : 011	39 7	41 45 approx.	1	—

VI. Wulfenit von Rucksberg im Banat.

Die kleinen, schön rothen Krystalle sind zuweilen mit Pyromorphit verwachsen und sitzen auf zelligem Quarz, dessen Wandungen von Cerussit ausgekleidet sind. Der Quarz enthält Galenit eingesprengt. In Farbe und Habitus sind sie den Wulfeniten von Phenixville sehr ähnlich. Die Fläche 111 hat einen ausgezeichneten Glanz. Zuweilen tritt noch eine flache Pyramide II. Ordnung auf, deren Flächen gestreift sind. Die Krystalle zeigen die Flächen 111, 001, 110, 101 und ein gut messbares Prisma 740. Die sehr flache Pyramide II. Ordnung würde etwa das Symbol 1.0.264 bekommen. Schrauf hat Wulfenite von Rucksberg sowohl gemessen, wie auch Chrom in denselben nachgewiesen. Die von ihm untersuchten Krystalle zeigten der Mehrzahl nach die Pyramide 101, zuweilen auch die Basis (001).

Schrauf fand die Winkel:

101 : 001	57° 30′
101 : 10$\bar{1}$	65 10
101 : 011	73 30

Aus dem Winkel 111 : 11$\bar{1}$ = 48° 18′ berechnete ich das Axenverhältniss

$$a : c = 1 : 1{,}57703,$$

woraus sich die folgende Tabelle ergiebt:

Winkel:	Berechnet:	Gemessen: Mittel:	Zahl der Messungen	Grenzwerthe.
111 : 001	65° 51′	65° 47′	9	65° 15′ —66° 2′
111 : 11$\bar{1}$	48 18	*48 18	5	48 5 —48 41
101 : 001	57 37	57 42	1	57° 42′
740 : 111	28 19	28 22¾	2	28 21½ —28 24

Allgemeines Axenverhältniss.

Im Folgenden habe ich es unternommen, aus den einzelnen Axenverhältnissen ein allgemeines zu berechnen und unter Zugrundelage desselben eine Tabelle der häufigsten Winkel aufzustellen. Um dabei die verschieden gute Ausbildung der Krystalle verschiedener Fundorte zu berücksichtigen, habe ich für jedes Vorkommen eine Werthigkeitszahl in der Weise berechnet, dass ich die Differenz der Grenzwerthe des dem Axenverhältniss zu Grunde liegenden Winkels durch die Zahl der Messungen dividirte. Denn die Zuverlässigkeit eines Mittelwerthes ist direct proportional der Anzahl der angestellten Messungen und indirect der Differenz der Grenzwerthe.

Ich erhielt hierdurch die in folgender Tabelle angegebenen Zahlen.

Fundort:	Axenverhältniss:	Winkel:	Differenz:	Zahl der Messungen:	Werthigkeitszahl:
Arizona, roth	1 : 1,56362	102 : 001	127′	23	18
Arizona, gelb	1 : 1,57760	111 : 11$\bar{1}$	44	13	29
Utah	1 : 1,57735	113 : 11$\bar{3}$	44½	3	66
Phenixville	1 : 1,58446	111 : 11$\bar{1}$	17	10	59
Bleiberg	1 : 1,57340	111 : 11$\bar{1}$	29	7	25
Rucksberg	1 : 1,57703	111 : 11$\bar{1}$	36	5	14

Aus diesen Werthigkeitszahlen berechnet sich das allgemeine Axenverhältniss

$$a : c = 1 : 1{,}57767.$$

Winkeltabelle.

221 : 001	=	77° 22′ 7″
332 : 001		73 21 50
111 : 001		65 51 31
113 : 001		36 38 20
229 : 001		26 22 21
117 : 001		17 40 44
118 : 001		15 35 1
221 : 22$\bar{1}$		87 15 32

332 : $3\bar{3}2$	=	85°	17′ 54″
111 : $1\bar{1}1$		80	22 14
113 : $1\bar{1}3$		49	55 8
229 : $2\bar{2}9$		36	36 54
117 : $1\bar{1}7$		24	48 0
118 : $1\bar{1}8$		21	54 4
302 : 001		67	5 34
101 : 001		57	37 55
203 : 001		46	26 46
102 : 001		38	16 3
205 : 001		32	15 12
103 : 001		27	44 22
1.0.12 : 001		7	29 23
1.0.16 : 001		5	37 53
1.0.264 : 001		0	20 33
302 : 032		81	17 8
101 : 011		73	20 42
203 : 023		61	40 20
102 : 012		51	54 56
103 : 013		28	25 20
1.0.12 : 0.1.12		10	44 46
1.0.16 : 0.1.16		7	57 26
310 : 111		35	17 38
210 : 111		30	2 10
740 : 111		28	18 41
320 : 111		26	30 53
430 : 111		25	23 44
650 : 111		24	39 40
740 : 470		30	30 38
430 : 340		16	15 36
650 : 560		10	23 20

Fundorte von Wulfenit*).

*Altenberg in Sachsen.
Annaberg, Oesterreich.
Arizona, Nord-Amerika.
*Azulaques, Grube bei Zacatecas in Mexico.
*Badenweiler, Baden.
*Berggieshübel, Sachsen.
Berjósowsk, Ural.

*) Die mit einem Sternchen bezeichneten Fundorte sind in der Sammlung der Berliner Universität vertreten.

Bleiberg, Kärnthen.
Californien, Empire Mine.
Chalanches, Départ. Isère.
Chenelette, Dép. d. Rhône.
Feigenstein bei Nassereith in Tirol.
Griesernthal, Canton Uri, Schweiz.
Hobousche-Graben bei Pižaje in Krain.
*Höllenthal a. d. Zugspitze in Baiern.
Johanngeorgenstadt, Sachsen.
*Kirgisensteppe (Swinzówaja Gorá = Bleiberg).
Kirkcudbrightshire, Schottland.
*Kupferberg, Schlesien.
Lackentyre, Schottland.
Lacznow bei Lissitz in Mähren.
*Mina Castaño, Prov. S. Juan, La Plata.
Moldowa im Banat.
Nevada, Comstock lode.
*Northampton in Mass., Nord-Amerika.
*Obir (Windisch-Kappel) in Kärnthen.
Offenbanya (im Stefansbaue), Siebenbürgen.
Paramo-Ricco bei Pamplona, Süd-Amerika.
*Perkomen in Pennsylv., Nord-Amerika.
*Phenixville, Wheatly Mine, Nord-Amerika.
Přibram in Böhmen.
*Rattenberg im Mauknerezze-Bergbau, Tirol.
Rezbánya in Ungarn.
Rio Chico in Antioquia, Colombia.
*Rucksberg, Militärgrenze.
*Schneeberg, Sachsen.
Schwarzenbach in Kärnthen.
Schwarzenberg, Sachsen.
Southampton lead mine, Mass., Nord-Amerika.
Stangalpe bei Turrah, Steiermark. (Ein einziges Exemplar von hier bekannt.)
*Starkenbach.
Ural? (Dufrénoy), wahrscheinlich Kirgisensteppe gemeint*).
*Utah, Nord-Amerika.
*Zimapan in Mexico.
Zinnwald in Böhmen.

*) Es kann damit sicher nicht das erst später durch Jeremejew bekannt gemachte Vorkommen von Berjósowsk gemeint sein. (Verh. min. Ges. St. Petersburg [2] 5, 433, Protokolle von 1869.)

Nachtrag zu vorstehender Abhandlung.

Zu der oben gemachten Bemerkung über das Vorkommen von Flussspath in Amerika ist noch Folgendes hinzuzufügen. Bis zum Jahre 1860 war in Südamerika das Vorkommen von Flussspath nur an drei Orten in Perú bekannt; nämlich farbloser und gelber in den Erzgängen von Yauri im District von Laraos in der Provinz Jauyos; grüner in den Gängen des Cerro de Pasco und violetter in denen von Chunamanzana, District von San Geronimo in der Provinz von Huancayo (A. Raimondi. Minéraux de Pérou).

In dem 1878 erschienenen Supplementheft zu den »Elementos de Mineralojia« giebt Domeyko noch einen Fundort von Flussspath in Bolivia an, nämlich den Cerro de las Esmeraldas, drei Leguas von Coro-Coro.

In Nevada ist ausser Yuma noch der Castle dome District, wo er weiss, fleischfarbig, roth und grün angetroffen wird, zu verzeichnen. In Utah kommt er als Seltenheit in der Grube Queen of the hills in den Oquirrh-Bergen mit Kupfererzen, und in Californien auch nur spärlich am Mte. Diablo, dort in weissen Krystallen, vor.

Die geologischen Verhältnisse des Tecomah-Districtes, der Hauptfundstätte des Gelbbleierzes, sind etwa folgende. Derselbe liegt in dem isolirten Zuge der Ombe-Berge auf der Grenze zwischen Utah und Nevada und erstreckt sich, wie alle dortigen Gebirgszüge, von Norden nach Süden. Die Ombe-Berge reichen nördlich bis 41° 22′ und südlich bis 40° 55′ und sind also in einer Länge von nahezu sieben geographischen Meilen bei einer Breite von ungefähr zwei Meilen entwickelt. Sie sind von quartären Ablagerungen umgeben, gehören aber im Grossen und Ganzen den mittleren und oberen Schichten der carbonischen Formation an, wie die in den Schichten angetroffenen Productus punctatus und Spirifer cameratus beweisen. Ueber eine Granitmasse, die den Zug quer, d. h. von Osten nach Westen, durchbrochen hat und so in zwei Hälften, eine nördliche kleinere und eine südliche grössere theilt, geht der einzige für Wagen passirbare Weg, der Patterson Pass, so dass angenommen werden muss, die durch die Granithebung gelockerten Massen seien über und neben diesem Gestein zerrissen, zerbröckelt und nachträglich fortgeführt worden. Am nördlichen Abhange des Gebirges haben Eruptionen von Basalt und Rhyolith stattgefunden. Einzelne Gebirgspartieen von geringerer Ausdehnung im Norden und Westen der nördlichen Hälfte gehören dem Eocän und Pliocän an.

Das Gesteinsmaterial dieser carbonischen Formation ist namentlich Quarzit (sog. Weber-Quarzite), in welchem, besonders in der nördlichen Hälfte, untergeordnete Kohlenkalke auftreten, und diese sind das Gestein, in dem die in Rede stehenden Gelbbleierze vorkommen. Clarens King sagt darüber Folgendes:

»In diesen Kalksteinen sind viele wohl ausgebildete, jedoch dünne Adern von Erz gefunden und es ist sehr viel Zeit und Geld angewandt worden, die am meisten versprechenden Minen zu bearbeiten. Das Erz ist silberhaltiger Bleiglanz, vergesellschaftet mit Carbonaten und anderen Oxydationsproducten, eine häufige Erscheinung in der Kalksteinformation von Nevada. Besonderes Interesse jedoch, von wissenschaftlichem Standpunkte aus, hat dieser District, da er ein ausgezeichneter Fundort für Wulfenit geworden ist. Der Gegenwart von Wulfenit in Bleiglanzadern an anderen Orten in Utah und Nevada ist schon Erwähnung gethan; aber nirgends tritt das Mineral in so grossen Quantitäten, oder in so schön krystallisirten Exemplaren auf, als im Tecomah-Bergwerksdistrict, in den Ombe-Bergen.

»Der krystallisirte Wulfenit von Tecomah Mine kommt in grossen Massen vor, Krystalle von 1 bis 1½ Zoll Grösse sind beobachtet worden. Sie besitzen einen harzigen Glanz, citronengelbe Farbe, sind häufig durchsichtig und sehr glänzend. An Grösse und Glanz übertreffen die besten Krystalle bei weitem die berühmten Wulfenite aus dem Kalkstein von Bleiberg in Kärnthen. Vergesellschaftet mit dem Wulfenit, an den breiten Flächen desselben sitzend, sind zuweilen wohl entwickelte Krystalle von Cerussit und Anglesit beobachtet worden.«

Von südamerikanischen Fundorten des Gelbbleierzes, die Domeyko angiebt, würden hier noch zu erwähnen sein die Minen von Huantajaya in der Provinz Tarapacá, wo sich Gelbbleierz mit Malachit und Atacamit in Kalkstein findet. Weiterhin die Silberminen von Incagnosi in Atacama, wo es krystallisirt in vierseitigen Tafeln von 3—8 Linien Grösse, diamantglänzend und durchscheinend, mit Schwerspath angetroffen wurde. Ferner den vorigen ähnliche Krystalle in Begleitung von silberhaltigen Kupfererzen von der Mine Medanosa in Chile, und endlich Octaëder mit quadratischer Basis, schön morgenroth gefärbt, glänzend und durchscheinend von den berühmten Silberbergwerken von Caracoles in Chile.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.